



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 101 39 622 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 02 M 61/16  
F 02 M 47/06

21 Aktenzeichen: 101 39 622.8  
22 Anmeldetag: 11. 8. 2001  
43 Offenlegungstag: 2. 10. 2002

DE 101 39 622 A 1

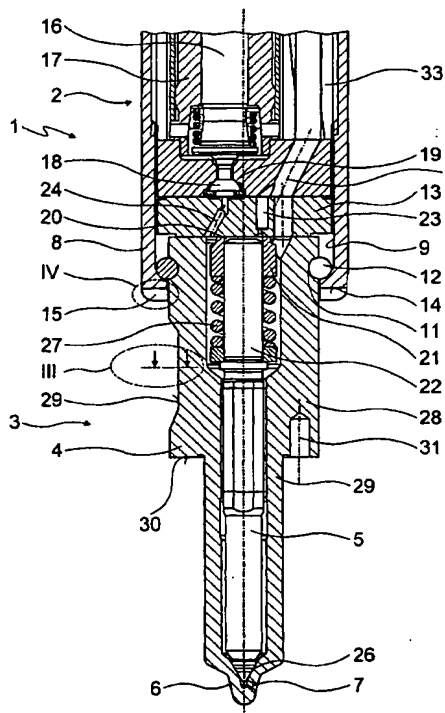
66 Innere Priorität:  
101 15 649. 9 29. 03. 2001  
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Stoecklein, Wolfgang, 70176 Stuttgart, DE;  
Schmieder, Dietmar, 71706 Markgröningen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Einspritzventil

57 Es wird ein Einspritzventil (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einem Düsenkörper (4), in dem eine Düsennadel (5) axial verschiebbar geführt ist, beschrieben. Weiter ist ein zumindest einteiliger Haltekörper (33) vorgesehen, in welchem Mittel zur Betätigung der Düsennadel (5) angeordnet sind. Es wird vorgeschlagen, daß der Düsenkörper (4) Mittel (20, 30, 31) aufweist, welche mit einem Haltewerkzeug zum Halten des Düsenkörpers (4) in einer definierten Position gegenüber dem Haltekörper (33) während einer Montage korrespondieren (Figur 2).



DE 101 39 622 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die Erfindung geht von einem Einspritzventil, insbesondere für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art aus.

[0002] Aus der Praxis bekannte Einspritzventile werden insbesondere in Verbindung mit Common-Rail-Speichereinspritzsystemen für Dieselmotoren eingesetzt, wobei diese im allgemeinen einen Düsenkörper umfassen, in welchem eine Düsenadel axial verschiebbar geführt ist. Ein in einem Brennraum der Brennkraftmaschine angeordnetes Ende des Düsenkörpers ist mit Öffnungen versehen, über welche bei geöffnetem Einspritzventil Kraftstoff in den Brennraum eingespritzt wird. Diese Öffnungen, deren Anzahl vorzugsweise zwischen zwei bis acht Öffnungen beträgt, werden mittels der Düsenadel angesteuert, wobei die Öffnungen in Einbaulage des Einspritzventiles derart angeordnet sind, daß ein definierter Einspritzwinkel und damit eine definierte Einspritzrichtung gewährleistet sind. Dabei ist besonders von Interesse, daß eine ebenfalls in den Brennraum ragende Glühkerze nicht direkt von dem Einspritzventil mit Kraftstoff benetzt wird.

[0003] Zur Ansteuerung der Düsenadel ist eine ventilarartig ausgebildete Betätigungsvorrichtung vorgesehen, die in einem sogenannten Haltekörper angeordnet ist. Dabei ist es häufig vorgesehen, daß die Betätigungsvorrichtung eine piezoelektrische Aktuator-Einheit aufweist, die zu einer axialen Verschiebung eines ersten Kolbens, eines sogenannten Stellkolbens, dient. Die axiale Verschiebung wird auf einen zweiten Kolben, einen sogenannten Betätigungskolben, übertragen, wobei zwischen den beiden Kolben ein hydraulischer Koppler angeordnet ist. Der Koppler dient zum einen für eine Stellwegvergrößerung der piezoelektrischen Aktuator-Einheit und zum anderen, um einen durch Temperaturunterschiede bewirkten Längenausgleich vornehmen zu können.

[0004] Über den Betätigungskolben kann, ein Ventilschließglied angesteuert werden, wobei in Abhängigkeit einer Stellung des Ventilschließgliedes Druckänderungen in einem sogenannten Ventilsteuerraum erzeugt werden können. Die Druckänderungen in dem Ventilsteuerraum führen zu einer axialen Verschiebung der Düsenadel, wodurch wiederum die zu dem Brennraum der Brennkraftmaschine führenden Öffnungen freigegeben bzw. verschlossen werden.

[0005] Zu einer Fixierung und einer Justierung des Einspritzventiles in einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine weist der Haltekörper im allgemeinen sogenannte Schlüsselflächen auf. In eingebautem Zustand des Einspritzventiles in dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine dienen die Schlüsselflächen als Markierung für eine Orientierung bzw. Ausrichtung der an dem Düsenkörper vorgesehenen Einspritzöffnungen. Damit während der Montage ein definierter Einspritzwinkel eingestellt werden kann, ist es erforderlich, daß der Haltekörper und der Düsenkörper eine definierte Orientierung zueinander aufweisen. Zur Gewährleistung der definierten Orientierung des Haltekörpers und des Düsenkörpers zueinander ist es bislang vorgesehen, die beiden Bauteile über Zentrierstifte während der Montage exakt zueinander zu positionieren.

[0006] Der Düsenkörper ist über eine Düsenspannmutter, welche als eine Art Überwurfmutter ausgebildet ist, mit dem Halter fest verschraubt, wobei sich beim Anziehen der Düsenspannmutter durch die auftretenden Reibkräfte ein Drehmoment ergibt, durch das die vorgesehenen Zentrierstifte

verformt oder gegebenenfalls abgesichert werden können. Durch dieses während der Montage des Einspritzventiles auftretende Problem ist nachteilig, daß die gewünschte Orientierung des Düsenkörpers zu dem Haltekörper nicht sicher gewährleistet ist.

[0007] Des weiteren verringern die Zentrierstiftbohrungen die Hochdruckfestigkeit des Düsenkörpers, was sich insbesondere bei Common-Rail-Einspritzventilen, in welchen Drücke bis zu 1,5 kbar herrschen, negativ auswirken kann. Auch verursachen Bohrungstoleranzen der die Zentrierstifte aufnehmenden Bohrungen eine ungenaue Winkelzentrierung von Düsenkörper und Haltekörper.

#### Vorteile der Erfindung

[0008] Das Einspritzventil nach der Erfindung mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei welchem der Düsenkörper Mittel aufweist, welche mit einem Werkzeug zum Halten des Düsenkörpers in einer definierten Position gegenüber dem Halter während einer Montage korrespondieren, hat demgegenüber den Vorteil, daß für eine Winkelorientierung bzw. Winkelzentrierung des Düsenkörpers gegenüber dem Haltekörper die in der Praxis verwendeten Zentrierstifte entfallen, da der Düsenkörper mittels eines an dem Düsenkörper ansetzbaren Haltewerkzeuges gegenüber dem Haltekörper in einer gewünschten bzw. definierten Position gehalten werden kann.

[0009] Durch den Wegfall der Zentrierstifte zwischen dem Düsenkörper und dem Halter bzw. einer in dem Halter angeordneten Drosselplatte erhält der Düsenkörper aufgrund der nicht mehr erforderlichen Bohrungen in einer dem Halter zugewandten Stirnfläche des Düsenkörpers eine höhere Druckfestigkeit. Darüber hinaus werden die Herstellkosten eines Einspritzventiles durch den Wegfall der teuren Zentrierstifte in vorteilhafter Weise gesenkt.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Einspritzventils nach der Erfindung ist als Mittel zum Angriff eines Haltewerkzeugs mindestens eine plane Fläche vorgesehen, die am Umfang des Düsenkörpers angeordnet ist. Eine derartige Fläche bietet eine einfache Möglichkeit zum Angriff eines korrespondierend ausgebildeten Haltewerkzeugs mit mindestens einer entsprechenden, an der planen Fläche angreifenden Nase. Beispielsweise kann der Düsenkörper zwei an gegenüberliegenden Seiten angeordnete plane Flächen aufweisen.

[0011] Eine Ausführungsform mit nur einer planen Fläche bietet aber demgegenüber den Vorteil, daß die Gefahr gering ist, den Düsenkörper gegenüber dem Haltekörper um 180° zu verdrehen, was zu einer Fehlorientierung führen und das Einspritzventil unbrauchbar machen würde.

[0012] Es ist aber auch denkbar, den Düsenkörper an seiner Umfangsfläche mit mindestens einer Nut oder einer sacklochartigen Bohrung zu versehen, in welche ein entsprechendes Haltewerkzeug eingreifen kann.

[0013] Der Düsenkörper und der Haltekörper können über eine Düsenspannmutter miteinander verbunden sein. In der Regel weist der Düsenkörper in dem Bereich, der von der Düsenspannmutter überdeckt wird, eine erhöhte Wandstärke auf. Um die Hochdruckfestigkeit des Düsenkörpers nicht zu beeinträchtigen, sind die Mittel zum Angriff des Haltewerkzeugs vorteilhafterweise in diesem Bereich ausgebildet, so daß sie von der Düsenspannmutter zumindest teilweise überdeckt sein können. Damit ist das Druckhaltevermögen des erfindungsgemäßen Einspritzventils mit den Mitteln zum Angriff des Haltewerkzeugs, welche beispielsweise als angeschliffene Flächen ausgebildet sein können, gewährleistet.

[0014] Wenn die Mittel zum Angriff eines Zentrierwerk-

zeugs als mindestens eine planare Fläche ausgebildet sind, kann der Düsenkörper gegenüber dem Haltekörper in vorteilhafter Weise so ausgerichtet sein, daß diese Fläche parallel zu Schlüsselflächen des Haltekörpers angeordnet ist. Es ist aber auch jede andere Orientierung denkbar, die eine problemlose Zentrierung ermöglicht.

[0015] Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes nach der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen.

#### Zeichnung

[0016] Zwei Ausführungsbeispiele eines Einspritzventils nach der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

[0017] Fig. 1 einen schematisierten Längsschnitt durch ein Einspritzventil;

[0018] Fig. 2 einen schematisierten Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Einspritzventils;

[0019] Fig. 3 einen Ausschnitt des Einspritzventils nach Fig. 2 gemäß dem in Fig. 2 gekennzeichneten Bereich III in einer vergrößerten Einzeldarstellung;

[0020] Fig. 4 einen Ausschnitt des Einspritzventils nach Fig. 2 gemäß dem in Fig. 2 gekennzeichneten Bereich IV in einer vergrößerten Darstellung;

[0021] Fig. 5 einen Ausschnitt des Einspritzventils nach Fig. 1 gemäß dem in Fig. 1 gekennzeichneten Bereich V in einer vergrößerten Darstellung zusammen mit einem Halte-  
werkzeug;

[0022] Fig. 6 einen vereinfachten Querschnitt durch das Einspritzventil nach den Fig. 1 und 5 entlang der Linie IV-IV in der Fig. 5;

[0023] Fig. 7 eine vereinfachte Darstellung eines Halte-  
werkzeugs im Längsschnitt, und

[0024] Fig. 8 eine Draufsicht auf das Haltewerkzeug der Fig. 7 gemäß dem Pfeil VIII in Fig. 7.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] In Fig. 1 und Fig. 2 ist jeweils ein Einspritzventil 1 dargestellt, mittels welchem vorzugsweise eine Kraftstoffeinspritzung in eine Dieselmotorkraftmaschine durchgeführt wird. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in den Fig. 1 und 2 für funktionsgleiche Bauteile die gleichen Bezugszeichen gewählt.

[0026] Das Einspritzventil 1 umfaßt jeweils eine Ventilsteuereinheit 2 und eine Düseneinheit 3 mit einem Düsenkörper 4, in dem eine Düsenadel 5 axial verschiebbar angeordnet ist. An einem freien Ende 6 des Düsenkörpers 4 sind mehrere Einspritzöffnungen 7 vorgesehen, wobei in den Schnittdarstellungen gemäß den Fig. 1 und 2 nur eine Einspritzöffnung 7 dargestellt ist. Über die Einspritzöffnungen 7 wird Kraftstoff in einen nicht näher dargestellten Brennraum der Dieselmotorkraftmaschine eingespritzt. In Abhängigkeit der Lage der Düsenadel 5 sind die Einspritzöffnungen 7 entweder geöffnet oder verschlossen. Das bedeutet, daß über die axiale Lage der Düsenadel 5 ein Einspritzvorgang ausgelöst bzw. gestoppt wird.

[0027] Die Düsenadel 5 wird über die Ventilsteuereinheit 2 des Einspritzventils 1 betätigt, wobei die Ventilsteuereinheit 2, wie in Fig. 1 dargestellt, einen mit sogenannten Schlüsselflächen 32 versehenen Haltekörper 33 sowie ein sich an den Haltekörper 33 in axialer Richtung anschließendes Gehäusestück 34 aufweist. Das Gehäusestück 34, der Haltekörper 33 und der Düsenkörper 4 sind gemäß der Ausführungsform des Einspritzventils 1 nach Fig. 1 über eine Düsenspannmutter 8 in axialer Richtung miteinander ver-

spannt. Die Düsenspannmutter 8 liegt mit einem in der Fig. 5 näher dargestellten Ring 35 an einer Schulter 36 des Düsenkörpers 4 an und ist über ein Gewinde 37 an dem Haltekörper 33 fixiert. Die Schulter 36 und/oder die an der Schulter 36 anliegende Fläche des Bundes 35 der Düsenspannmutter 8 kann mit einem Gleitmaterial, beispielsweise Teflon, beschichtet sein, so daß beim Anziehen der Düsenspannmutter 8 nur ein geringes Drehmoment auf den Düsenkörper übertragen wird.

[0028] In dem Haltekörper 33 der Ventilsteuereinheit 2 sind ein piezoelektrischer Aktor 38 sowie ein mit dem piezoelektrischen Aktor 38 verbundener, sogenannter Stellkolben 39 angeordnet. Der piezoelektrische Aktor 38 ist über elektrische Leitungen 40 mit einer hier nicht dargestellten Ventilsteuerung verbunden.

[0029] Der Stellkolben 39 wirkt über einen hydraulischen Koppler 41 mit einem sogenannten Betätigungskolben 16 zusammen, welcher in dem Gehäusestück 34 geführt ist und mit einem Ventilschließglied 18 zusammenwirkt. Das Ventilschließglied wirkt wiederum mit einem Ventilsitz 19 zusammen.

[0030] Durch Betätigung des Ventilschließgliedes 18 mittels des piezoelektrischen Aktors 38 ist das Druckniveau in einem sogenannten Ventilsteuerraum 20 einstellbar, der zum einen von einem Federteller 21, in welchem eine Zulaufdrossel 23 und eine zu der Ventilsteuereinheit 2 abführende Ablaufdrossel 24 ausgebildet sind, und zum anderen von einem Ventilsteuerkolben 22, welcher mit der Düsenadel 5 eine Baueinheit bildet und axial verschiebbar in dem Federteller 21 aufgenommen ist, begrenzt ist. Ein axialer Versatz des Ventilsteuerkolbens 22 und damit der Düsenadel 5 kann über eine Änderung des Druckniveaus in dem Ventilsteuerraum 20 eingestellt werden.

[0031] Die Zulaufdrossel 23 verbindet einen Hochdruckraum 25, in welchem zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgesehener Kraftstoff enthalten ist, mit dem Ventilsteuerraum 20. Ein Einspritzvorgang über die an dem Ende 6 der Düseneinheit 3 angeordneten Öffnungen 7 wird mittels der Ventilsteuereinheit 2 festgelegt.

[0032] Bei der Ausführung des Einspritzventils gemäß Fig. 2 liegt die Düsenspannmutter 8 mit einem in der Innenseite der Düsenspannmutter 8 überragenden Bund 10 an einem in einer Nut 11 des Düsenkörpers 4 angeordneten Sprengtring 12 an. Durch diese konstruktive Ausgestaltung wird mit zunehmendem Schraubweg der Düsenspannmutter 8 an dem Haltekörper 33 eine axiale Vorspannkraft über den Sprengtring 12 auf den Düsenkörper 4 und eine an dem Düsenkörper 4 anliegende Drosselplatte 13 übertragen.

[0033] Zum Verschrauben der Düsenspannmutter 8 mit dem Halter sind an einer dem Düsenkörper 4 zugewandten Stirnseite 14 mehrere Quernuten 15 vorgesehen, in welche mit einem Montagewerkzeug eingegriffen werden kann, so daß die Düsenspannmutter 8 in einfacher Art und Weise auf den Halter aufgeschraubt werden kann. Durch die Ausgestaltung der Düsenspannmutter 8 mit den Quernuten 15 ist lediglich im Bereich der Quernuten 15 eine größere Materialansammlung der Düsenspannmutter 8 erforderlich, so daß die Düsenspannmutter 8 nach der Erfindung mit einer erheblich geringeren Wandstärke ausgebildet werden kann, als dies bei den aus der Praxis bekannten Einspritzventilen der Fall ist.

[0034] Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, die Düsenspannmutter 8 als ein Tiefziehteil herzustellen, wodurch die Fertigungskosten eines Einspritzventils insgesamt weiter gesenkt werden können.

[0035] Ein Druckniveau in dem Ventilsteuerraum 20 ist durch eine Betätigung des Ventilschließgliedes 18 über den piezoelektrischen Aktuator 38 einstellbar, der von dem Fe-

derteller 21, dem Ventilsteuerkolben 22 und der Drosselplatte 13 begrenzt ist. Der Ventilsteuerkolben 22 bildet mit der Düsenadel 5 eine Baueinheit aus und ist in dem Federteller 21 axial verschiebbar ausgeführt. Auch hier wird ein axialer Versatz des Ventilsteuerkolbens 22 und damit der Düsenadel 5 über eine Änderung des Druckniveaus in dem Ventilsteuerraum 20 eingestellt.

[0036] Ein Einspritzbeginn, eine Einspritzdauer und eine Einspritzmenge wird mittels der Ventilsteuereinheit 2 festgelegt, wobei die Einspritzmenge über die am Ende 6 der Düseneinheit 3 angeordneten Einspritzöffnungen 7 in den Brennraum abgegeben wird.

[0037] In der Drosselplatte 13 ist die Zulaufdrossel 23 und die Ablaufdrossel 24 ausgebildet, wobei die Zulaufdrossel 23 den Hochdruckraum 25, in welchem zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgesehener Kraftstoff enthalten ist, mit dem Ventilsteuerraum 20 verbindet. Wird das Ventilschließglied 18 des Einspritzventiles 1 gemäß der Fig. 1 und der Fig. 2 mittels des piezoelektrischen Aktors 38 betätigt, strömt Kraftstoff aus dem Ventilsteuerraum 20 über die Ablaufdrossel 24 ab, wodurch der Druck in dem Ventilsteuerraum 20 reduziert wird und der Ventilsteuerkolben 22 in Richtung der Drosselplatte 13 verschoben wird. Die mit dem Ventilsteuerkolben 22 in Verbindung stehende Düsenadel 5 hebt dabei von einem im Bereich der Einspritzöffnungen 7 vorgesehenen Ventilsitz 26 im Inneren des Düsenkörpers 4 ab, so daß die zu dem Brennraum führenden Einspritzöffnungen 7 freigegeben werden und Kraftstoff in den Brennraum eingespritzt wird.

[0038] Wenn eine Betätigung des Ventilschließgliedes 18 durch den piezoelektrischen Aktor 38 abgebrochen wird, schließt das Ventilschließglied 18 den Ablauf über die Ablaufdrossel 24, und der Druck in dem Ventilsteuerraum 20 entspricht wieder dem Druck des Hochdruckraumes 25, so daß die Düsenadel 5 aufgrund der Federkraft der Feder 27 wieder an dem Ventilsitz 26 zum Anliegen kommt und der Einspritzvorgang beendet ist.

[0039] Der Düsenkörper 4 weist in einem ersten verdickten Bereich 28 eine plane Fläche 29 auf, welche ein sogenanntes Mittel bzw. eine Haltefläche ausbildet, die zum Ansetzen eines Haltewerkzeuges während einer Montage des Einspritzventiles 1 dient.

[0040] An einem Absatz, der einen Übergang von dem verdickten Bereich 28 des Düsenkörpers 4 zu einem zweiten, schlankeren Bereich 29 des Düsenkörpers 4 bildet, weist der Düsenkörper 4 eine Stirnfläche 30 auf, welche als eine ringförmige Fläche ausgebildet ist. Die Stirnfläche 30 dient als Angriffsfläche für ein Haltewerkzeug während der Montage des Einspritzventiles 1. Der Düsenkörper 4 wird in einer gewünschten Position gegenüber dem Haltewerkzeug positioniert und anschließend wird das Haltewerkzeug auf die Stirnfläche 30 aufgesetzt. Dann wird der gesamte Verbund des Einspritzventiles 1 über das Haltewerkzeug mit einer hohen axialen Kraft beaufschlagt, wobei der Verbund vorzugsweise mit einer axialen Kraft in einem Bereich von 40 kN bis 60 kN vorgespannt wird. Anschließend wird die Düsenspannmutter 8 auf den Haltewerkzeug 33 aufgeschraubt, bis die Düsenspannmutter 8 eine axiale Vorspannkraft auf den Verbund aufbringt, die eine Bewegung des Düsenkörpers 4 gegenüber dem Haltewerkzeug verhindert.

[0041] Um die hohe axiale Vorspannkraft durch das an der Stirnfläche 30 angreifende Haltewerkzeug zu reduzieren, ist es vorteilhaft, in die Stirnfläche 30 eine Bohrung 31 einzubringen, in der ein Zapfen eines Haltewerkzeuges eingreift, so daß eine Verdrehung des Düsenkörpers 4 gegenüber dem Haltewerkzeug 33 während der Montage der Düsenspannmutter 8 wirkungsvoll vermieden wird. Damit wird die Verdrehung des Düsenkörpers 4 gegenüber dem Haltewerkzeug 33

nicht allein über einen Ringfluß zwischen dem Düsenkörper 4 und der Drosselplatte 13 verhindert, sondern der Düsenkörper 4 wird zusätzlich oder sogar alleine über einen Formschluß zwischen dem Düsenkörper 4 und einem Haltewerkzeug gehalten.

[0042] In der Fig. 3 ist die abgeflachte bzw. plane Fläche 29 im Detail gemäß dem in Fig. 2 gekennzeichneten Bereich III dargestellt und Fig. 4 zeigt die Quernuten 15 in einer Einzeldarstellung gemäß dem in Fig. 2 gekennzeichneten Bereich IV.

[0043] Selbstverständlich liegt es im Ermessen des Fachmannes, den Düsenkörper 4 ohne die plane Fläche 29 und die Bohrung 31 auszubilden, so daß eine Montage des Einspritzventiles 1 lediglich über einen Angriff eines Haltewerkzeuges an der Stirnfläche 30 erfolgt. Darüber hinaus kann der Düsenkörper 4 mit der Stirnfläche 30 in Kombination mit der Bohrung 31 ausgebildet sein.

[0044] In einer weiteren, hiervon abweichenden Ausgestaltung des Düsenkörpers 4 kann dieser lediglich mit der planen Fläche 29 ausgeführt sein, wobei die Stirnfläche 30 lediglich durch einen phasenartigen Übergang zwischen dem verdickten Bereich 28 und dem schmalen Bereich 29 des Ventilkörpers 4 ausgebildet ist.

[0045] Alternativ zu den beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 und 2 kann es auch vorgesehen sein, daß Haltekörper und Düsenkörper jeweils mit miteinander korrespondierenden Markierungen zur Orientierung und Ausrichtung der Einspritzöffnungen des Düsenkörpers im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine versehen sind. Damit wird zunächst eine Orientierung des Haltekörpers und des Düsenkörpers zueinander auf einfache Art und Weise ermöglicht. Anschließend wird eine Ausrichtung des Einspritzventiles in dem Zylinderkopf während der Montage des Einspritzventiles im Zylinderkopf über die am Haltekörper vorgesehene Markierung gewährleistet.

[0046] Insbesondere bei der Markierung an dem Düsenkörper kann es sich um eine während der Einarbeitung der Einspritzöffnungen im Düsenkörper zusätzlich angebrachte Sacklochbohrung im Düsenkörper im Bereich der Einspritzöffnungen handeln, die während der Montage des Einspritzventiles über eine hochauflösende Kamera erkannt und zum Ausrichten des Düsenkörpers gegenüber dem Haltekörper als Bezugspunkt herangezogen wird.

[0047] In Fig. 5 weist der Düsenkörper 4 im Bereich des Ringbundes 35 der Düsenspannmutter 8 zwei plane Flächen 42 und 43 auf, die parallel ausgerichtet sind. Die beiden Flächen 42 und 43 bilden sogenannte Zentrierflächen, die zum Ansetzen eines Haltewerkzeuges 44 dienen. Hierzu weist das Haltewerkzeug 44 zwei Nasen 45 und 46 auf, die jeweils in einen Spalt zwischen dem Ringbund 35 der Düsenspannmutter 8 und dem Düsenkörper 4 einführbar sind und so an den Flächen 42 und 43 anliegen, wie in Fig. 5 und Fig. 6 zu erkennen ist.

[0048] Die Fig. 6 ist ein Querschnitt durch die Düseneinheit 3 und das Haltewerkzeug 44 mit den jeweils in einen Spalt eingreifenden Nasen bzw. Zentriernasen 45 und 46. Bei dieser Ansicht ist die Düsenspannmutter 8 nicht dargestellt.

[0049] Die Zentrierung des Düsenkörpers 4, d. h. die Winkelorientierung des Düsenkörpers 4 gegenüber dem Haltewerkzeug 33, wird dadurch erreicht, daß der Düsenkörper 4 mittels des Haltewerkzeuges 44, das über die Zentriernasen 45 und 46 an den Flächen 42 und 43 anliegt, gegenüber dem Haltewerkzeug 33 so verdreht wird, daß die Flächen 42 und 43 und die Schlüsselflächen 32, die an dem Haltewerkzeug 33 ausgebildet sind, die jeweils vorgeschriebene und erforderliche Winkelstellung einnehmen.

[0050] Durch die Ausbildung der Flächen 42 und 43 an

der Außenseite des Düsenkörpers (4) und den dadurch möglichen Angriff des Haltewerkzeugs (44) kann auf Zentrierstifte zwischen dem Düsenkörper (4) und der Drosselplatte (13) verzichtet werden.

[0051] In den Fig. 7 und 8 ist eine alternative Ausführungsform des Haltewerkzeugs (44) dargestellt, mittels dessen ein hier nicht näher dargestellter Düsenkörper gegenüber einem Haltekörper eines Einspritzventils verdreht und damit ausgerichtet werden kann.

[0052] Das Halte- und Zentrierwerkzeug (44) ist becherförmig aufgebaut und weist eine axial ausgerichtete Bohrung (47) auf, so daß das Haltewerkzeug (44) auf den Düsenkörper gesteckt werden kann. Im Mündungsbereich weist die Bohrung (47) des Haltewerkzeugs (44) eine nach Art einer Anfasung ausgebildete Kegelfläche (48) auf, die in eine axial ausgerichtete ebene Fläche (49) übergeht. Zum Zentrieren des Düsenkörpers gegenüber dem Haltekörper wird das Zentrierwerkzeug (44) auf den Düsenkörper gesteckt, welcher über eine Düsenspannmutter mit dem Haltekörper vormontiert ist, so daß an der Kegelfläche (48) eine an dem Düsenkörper korrespondierend ausgebildete Kegelfläche und an der ebenen Fläche (49) eine an dem Düsenkörper korrespondierend ausgebildete sogenannte Zentriernase anliegen. Der Düsenkörper hat in diesem Fall nur eine Zentriernase.

[0053] In einem nachfolgenden Schritt wird das Zentrierwerkzeug (44) so lange in Umfangsrichtung verdreht, bis zwischen dem Düsenkörper und dem Haltekörper die vorgeschriebene Winkelstellung eingenommen ist. Anschließend wird die Düsenspannmutter angezogen, so daß der Düsenkörper und der Haltekörper drehfest miteinander verbunden sind, wobei über das in dieser Montagephase als Haltewerkzeug wirkende Zentrierwerkzeug (44) eine genaue Position des Haltekörpers gegenüber dem Düsenkörper gewährleistet wird.

#### Patentansprüche

1. Einspritzventil (1), insbesondere für eine Brennkraftmaschine, mit einem Düsenkörper (4), in dem eine Düsennadel (S) axial verschiebbar geführt ist, sowie einem zumindest einteiligen Haltekörper (33), in welchem Mittel zur Betätigung der Düsennadel (5) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (4) Mittel (28, 30, 31; 42, 43) aufweist, welche mit einem Haltewerkzeug (44) zum Halten des Düsenkörpers (4) in einer definierten Position gegenüber dem Haltekörper (33) während einer Montage korrespondieren.
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel wenigstens als eine Stirnfläche (30) des Düsenkörpers (4) ausgebildet sind.
3. Einspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (30) als Dichtfläche zum Zylinderkopf der Brennkraftmaschine ausgeführt ist.
4. Einspritzventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (30) als eine ringförmige Fläche eines Absatzes des Düsenkörpers (4) ausgebildet ist.
5. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Stirnfläche (30) eine in axialer Richtung des Düsenkörpers (4) verlaufende Bohrung (31) vorgesehen ist.
6. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel als mindestens eine plane Fläche (29; 42, 43) an einer Umfangsfläche des Düsenkörpers (4) ausgebildet sind.
7. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (4) und

der Haltekörper (33) eine Düsenspannmutter (8) miteinander verbunden sind, welche Mittel (42, 43) zum Angriff des Haltewerkzeugs (44) zumindest teilweise überdeckt.

8. Einspritzventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenspannmutter (8) an ihrer dem Düsenkörper (4) zugewandten Stirnseite (14) mit Quernuten (15) versehen ist.

9. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltekörper (33) mindestens zwei Schlüsselflächen (32) aufweist, die im wesentlichen parallel zu den als mindestens eine plane Fläche (42, 43) ausgebildeten Mitteln zum Angriff des Haltewerkzeugs (44) ausgerichtet sind.

10. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenspannmutter (8) einen eine Innenfläche (9) überragenden Bund (10) aufweist, der mit einem in einer Nut (11) des Düsenkörpers (4) angeordneten Sprengring (12) korrespondiert.

11. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltekörper (33) und der Düsenkörper (4) jeweils miteinander korrespondierenden Markierungen zur Orientierung und Ausrichtung von Einspritzöffnungen (7) des Düsenkörpers (4) im Zylinderkopf aufweisen.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

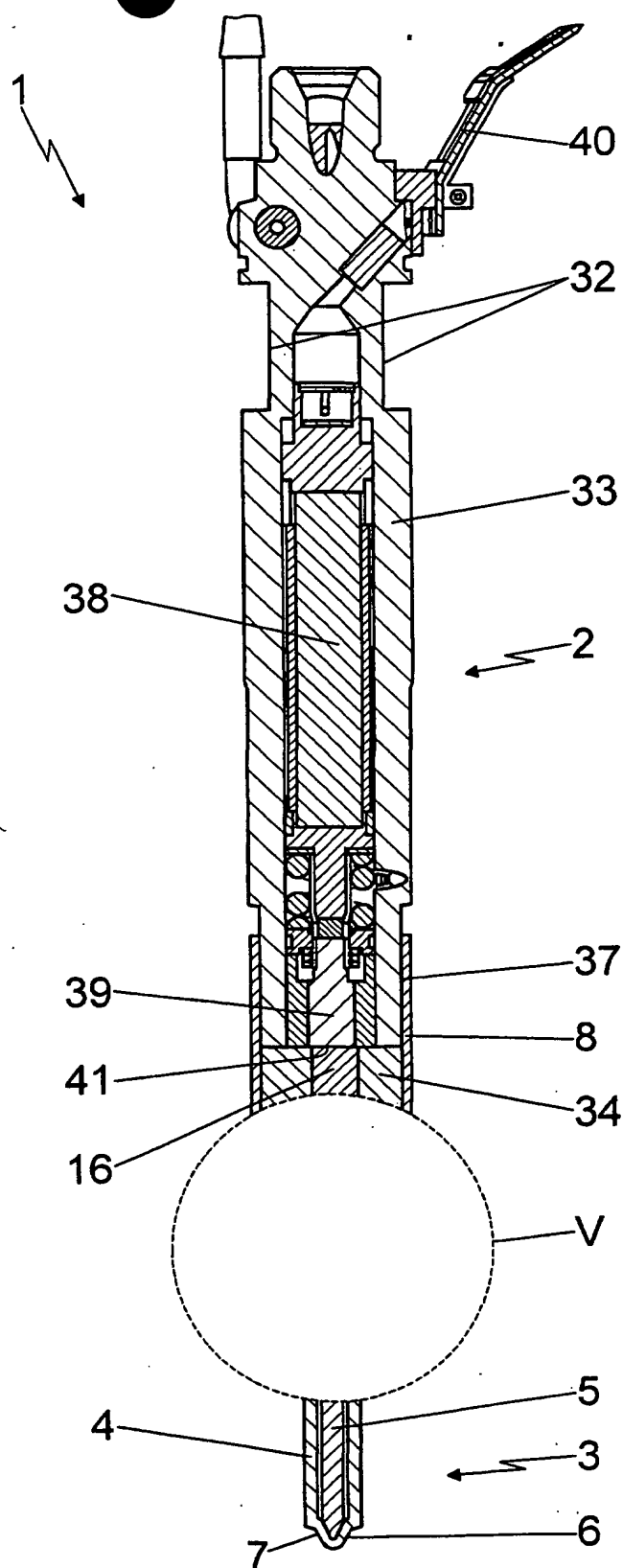
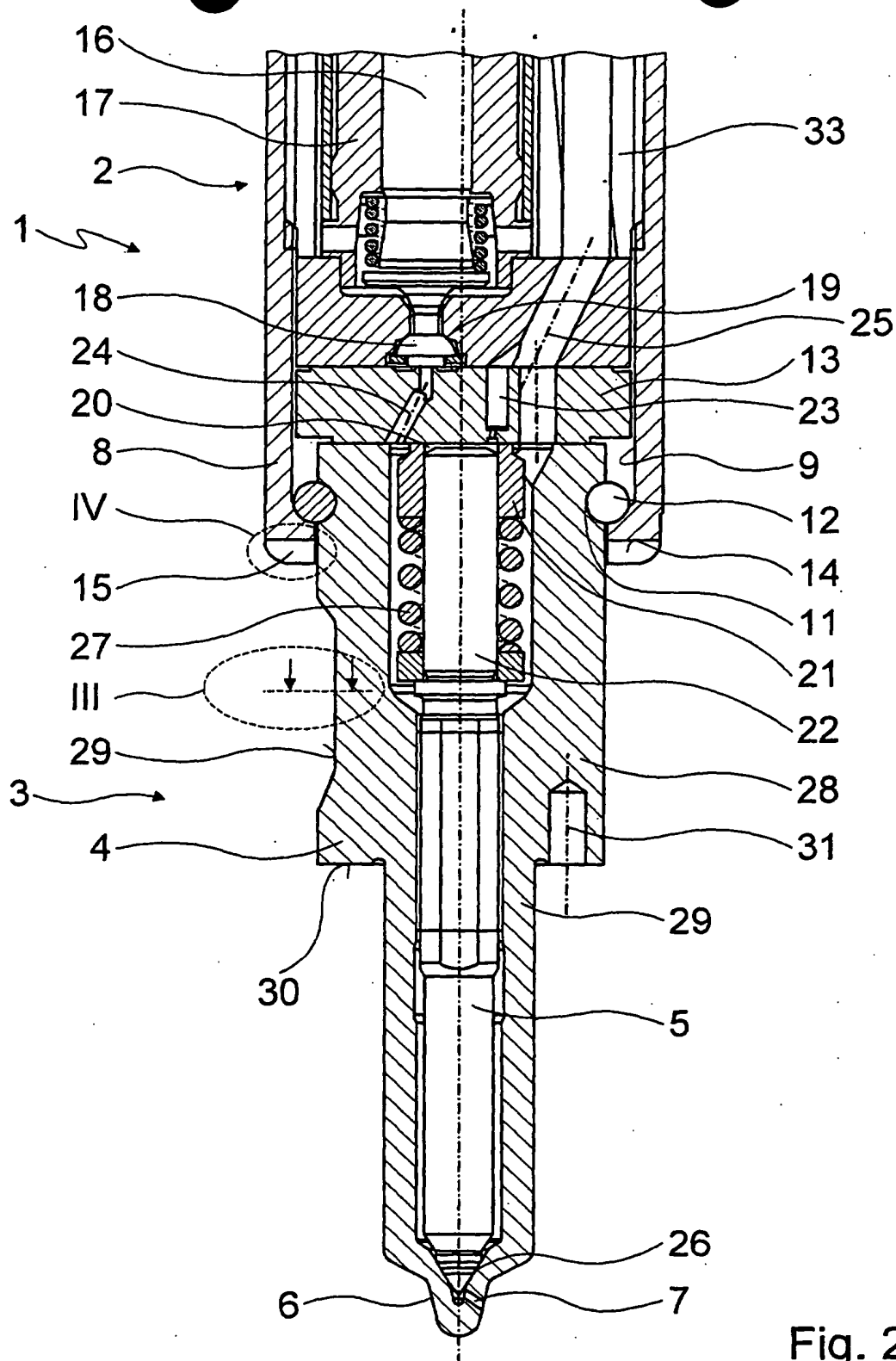


Fig. 1



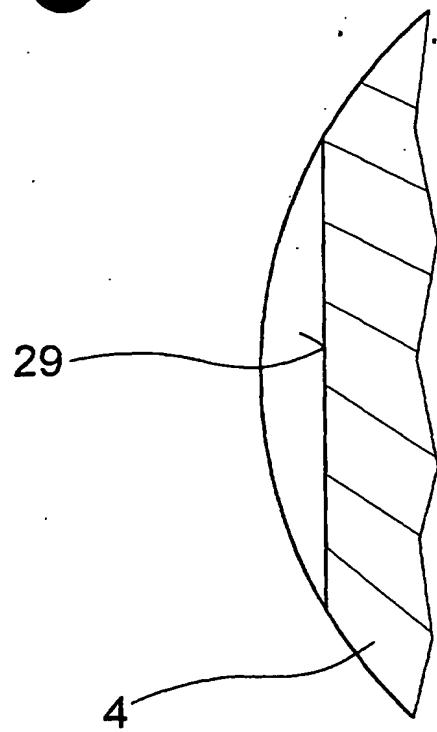


Fig. 3

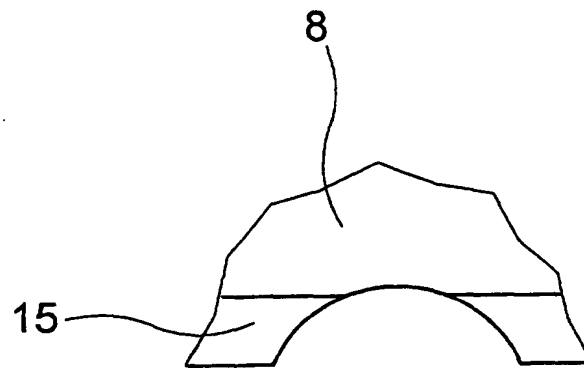


Fig. 4



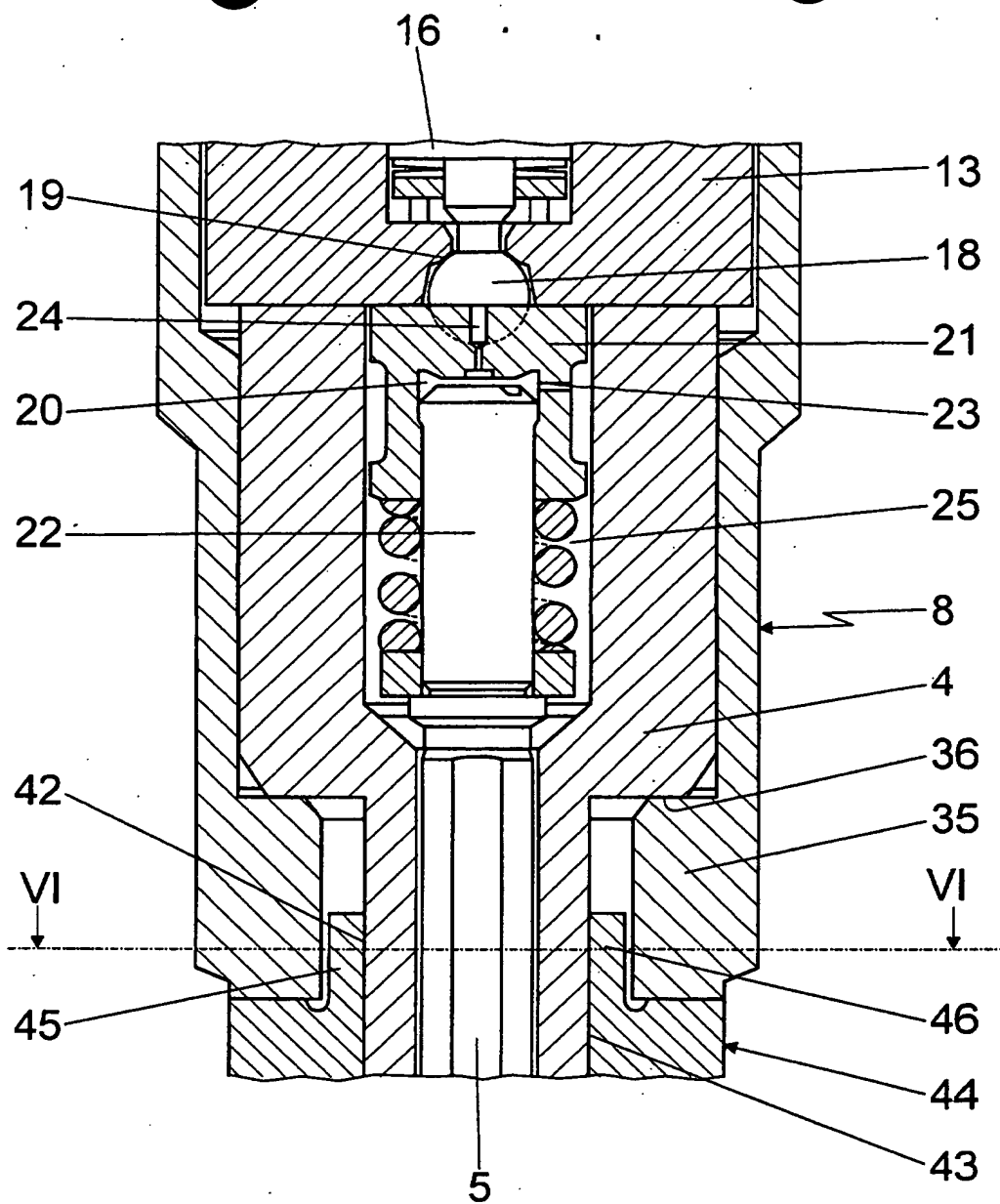


Fig. 5

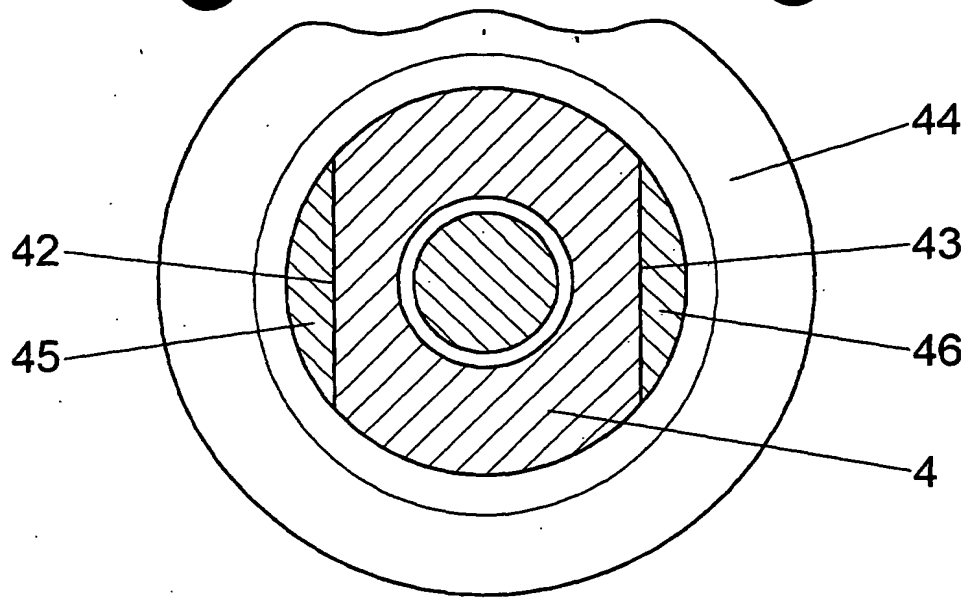
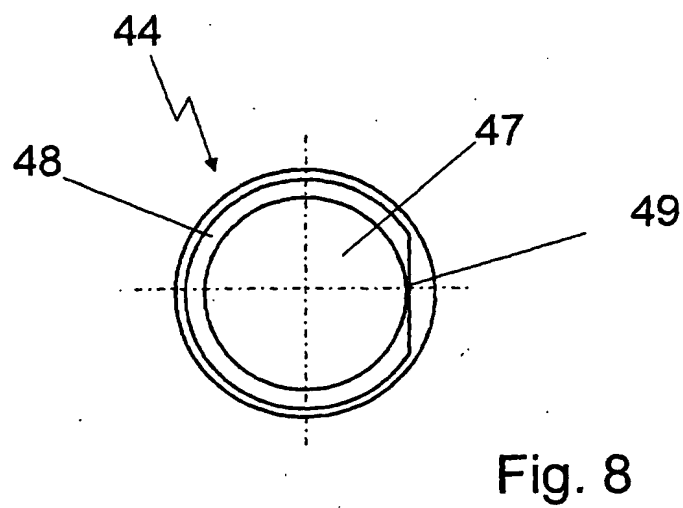
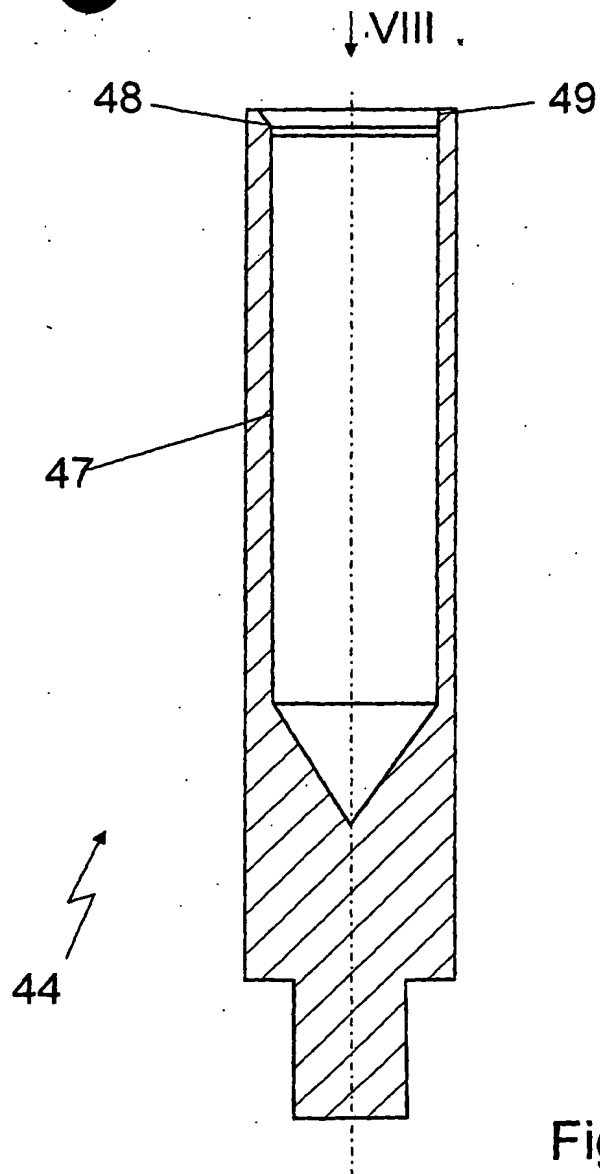


Fig. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**